

Handverletzungen am Arbeitsplatz

Statistisch-anamnestische Untersuchungen und klinische Befunde
der DA-Fälle der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg 1980-1981

von
Ernst Wänninger
aus
Zinzenzell

1984

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik

der Universität Erlangen-Nürnberg

Direktor: Prof. Dr. med. F. P. Gall

Handverletzungen am Arbeitsplatz

Statistisch-anamnestische Untersuchungen und klinische Befunde
der DA-Fälle der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg 1980-1981

INAUGURAL – DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät

der Friedrich - Alexander - Universität

Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Ernst Wänninger

aus

Zinzenzell

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg

Dekan: Prof. Dr. F. Wolf

Referent: Prof. Dr. J. Geldmacher

Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 25.06.1984

Inhaltsverzeichnis

Seite

I.	Überblick über das Unfallgeschehen in der Bundesrepublik	3
II.	Arbeitsunfall und Handverletzung	5
1.	Anteil der Handverletzungen an Arbeitsunfällen	5
2.	Die primär an der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik der Universität Erlangen-Nürnberg versorgten Arbeitsverletzungen der Hand im Zeitraum 1980 - 1981	8
III.	Anamnestische Erfassung der Handverletzungen	10
1.	Der Einzugsbereich der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen	10
2.	Zugehörigkeit der Verunfallten zu den einzelnen Versicherungsträgern	13
3.	Verteilung der Verunfallten auf die verschiedenen Altersgruppen	14
4.	Verteilung der Unfälle auf die Monate	16
5.	Verteilung der Unfälle auf die Wochentage	17
6.	Aufteilung der Unfälle nach der Uhrzeit	18
IV.	Klinische Befunde der Handverletzungen	19
1.	Schweregrad der Handverletzungen	19
2.	Lokalisation der Handverletzungen	20
3.	Häufigkeit und Lokalisation der primären Amputationen	22
4.	Häufigkeit und Lokalisation der Frakturen	22
5.	Häufigkeit und Lokalisation der Nervenverletzungen	24
6.	Häufigkeit und Lokalisation der Strecksehnenverletzungen	25
7.	Häufigkeit und Lokalisation der Beugesehnenverletzungen	26
8.	Häufigkeit, Lokalisation, Ursache und Grad der Hautschädigungen durch Verbrennungen und Verätzungen	27
9.	Häufigkeit und Lokalisation der Infektionen	28
V.	Zusammenfassung	30
VI.	Literaturverzeichnis	34



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546206_0083

I. Überblick über das Unfallgeschehen in der Bundesrepublik

Die Unfallverhütungsberichte [1] der Bundesregierung unterrichten über das Unfallgeschehen und die Unfallverhütung im Arbeitsleben und in den Schulen, Universitäten und Kindergärten. Als Erfolg aller am Arbeitsschutz Beteiligten ist die Zahl der angezeigten Unfälle (Arbeitsunfälle und Wegeunfälle) und Berufskrankheiten gegenüber 1971 um 22,5 % auf 2,003 Millionen ¹⁾ im Jahre 1981 zurückgegangen.

Diese Zahl ist von 1979 auf 1980 um 1 % und von 1980 auf 1981 um 7,2 % weiter gefallen. Bezogen auf die Zahl der Vollarbeiter zeigt sich von 1971 bis 1981 ein Rückgang um insgesamt 24,5 % auf 78,7 angezeigte Unfälle und Berufskrankheiten je 1000 Vollarbeiter ([1], 1981, S.6, 64).

Die Zahl der darin enthaltenen tödlichen Unfälle und Berufskrankheiten mit tödlichem Ausgang nimmt von 1971 bis 1981 sowohl absolut als auch bezogen auf die Zahl der Vollarbeiter monoton ab ([1], 1981, S.5, 65).

Im Jahre 1981 beträgt die Anzahl der angezeigten Berufskrankheiten 42654 und macht an der Gesamtheit der angezeigten Unfälle und Berufskrankheiten einen Anteil von nur 2,1 % aus. Sie ist seit dem Jahr 1977 sowohl absolut als auch bezogen auf die Zahl der Vollarbeiter monoton zurückgegangen ([1], 1981, S.66). Der Rückgang in diesen letzten Jahren ist im wesentlichen durch die Abnahme der Lärmschwerhörigkeit verursacht. Diese ist mit 33,2 % aller Fälle (im Jahre 1981) noch die am meisten angezeigte Berufskrankheit. Dann folgen mit jedoch weiter zunehmender Tendenz die Hauterkrankungen mit 28,4 % und mit jeweils abnehmender Tendenz die Silikose mit 8,2 % und die Infektionskrankheiten mit 6,3 %. Die Reihenfolge dieser vier Berufskrankheiten hat sich in den letzten Jahren nicht geändert ([1], 1981, S.8, 70).

¹⁾ In dieser Zahl nicht enthalten sind Unfälle von Studenten, Schülern und Vorschulkindern und Unfälle im häuslichen Bereich.

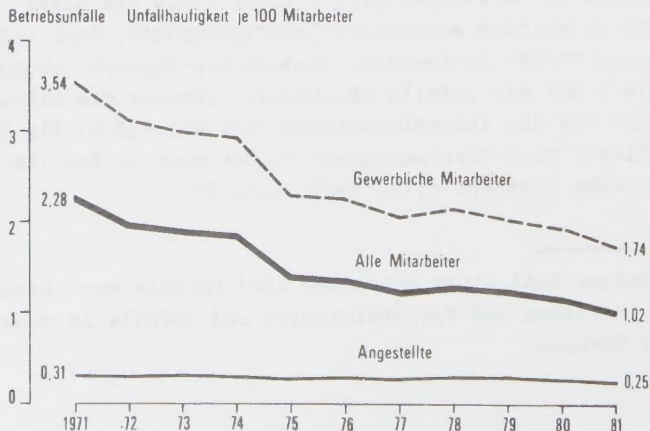
Die Aufwendungen der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung nahmen weiter zu und zwar von 1979 auf 1980 um +6,3 % und von 1980 auf 1981 um +3,9 % auf 11,6 Milliarden DM. Der Anteil der darin enthaltenen Aufwendungen für Unfallverhütung und Erste Hilfe beträgt 3,4 % ([1], 1981, S.9, 34,35).

Der ausführliche Unfallverhütungsbericht für 1978 ([1], 1978, S.8) berichtet, daß jährlich durch Berufsunfälle 160 Millionen Arbeitsstunden ausfallen, was bedeutet, daß täglich 100 000 Arbeitnehmer aus dem Arbeitsprozeß ausgeschaltet sind. Die gesamten volkswirtschaftlichen Kosten betragen im Jahr 30 Milliarden DM ([1], 1978, S.8).

Die Arbeitsschutzberichte für 1980 und 1981 der Firma Siemens ([2], S.1) teilen mit, daß für deren Betriebe der gute Stand der Arbeitssicherheit weiter verbessert werden konnte. Insgesamt ist die Zahl der Betriebsunfälle, Berufskrankheiten und Wegeunfälle von 1979 auf 1980 um 8,7 % und von 1980 auf 1981 um 8,0 % auf 3015 zurückgegangen. In den letzten 10 Jahren wurde die absolute Zahl der Betriebsunfälle und auch die der Wegeunfälle mehr als halbiert.

Bezieht man die Zahl der Betriebsunfälle auf die Zahl der Mitarbeiter, so ergibt sich mit 1,14 Unfälle je 100 Mitarbeiter im Jahre 1980 und mit 1,02 im Jahre 1981 jeweils ein neuer Tiefststand seit Beginn der Berichterstattung vor über 50 Jahren.

Abb.1.



Die Entwicklung dieser Kennzahl in den letzten 10 Jahren ist obiger Darstellung aus [2], 1981, S.6, zu entnehmen.

Die Verteilung der Betriebsunfälle nach der Ursache ihrer Entstehung zeigt die folgende Übersicht aus [2], 1981, S.7. Bemerkenswert ist vor allem der hohe Rückgang der Transportunfälle.

Tabelle 1.

Zahl der Betriebsunfälle		Masch.	Transport	Fall von Pers.	Herabf.v. Gegenst. u. Stoß	Handwerkzeuge	Verätz. Verbr. Sonst.	Elektr. Strom	Berufskrankheiten
insgesamt in %									
1981	100	10,7	14,6	26,7	30,4	8,2	4,8	1,1	3,6
1980	100	11,9	18,4	24,8	28,6	7,0	4,3	1,4	3,6
insgesamt absolut									
1981	2019	216	294	539	614	165	96	22	73
1980	2286	271	421	567	654	161	98	31	83
1970	5358	672	892	1123	1752	456	368	76	19

Die Zahl der Ausfallstunden ([2], 1981, S.18) nahm von 1979 auf 1980 um 11,4 % und von 1980 auf 1981 um 9,0 % ab und sank damit auf den absolut tiefsten Stand von 489 000 Stunden pro Jahr; dies entspricht einem ganzjährigen Ausfall von 336 Beschäftigten im Jahr 1980 und von 306 im Jahr 1981. Im Jahr 1981 betrug der Arbeitsausfall durchschnittlich
je Betriebsunfall 148 Stunden = ca. 18,5 Arbeitstage,
je Wegeunfall 191 Stunden = ca. 23,9 Arbeitstage.

II. Arbeitsunfall und Handverletzung

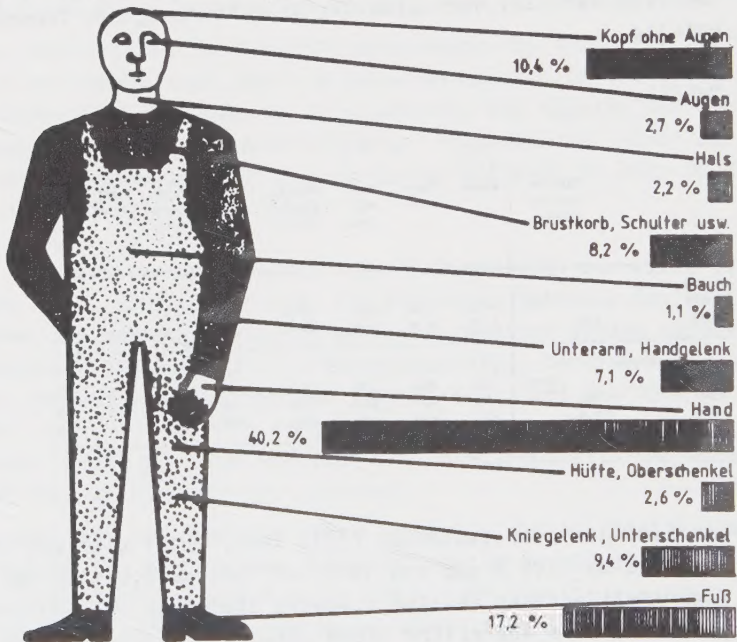
1. Anteil der Handverletzungen an Arbeitsunfällen

Aus den im ausführlichen Unfallverhütungsbericht 1978 der Bundesregierung auf S.15 und S.21 angegebenen Daten lassen sich für die einzelnen Körperteile die Anteile an der



Gesamtzahl der Verletzungen bei den 1 817 510 Arbeitsunfällen im Jahr 1978 errechnen. Entsprechende Zahlen für die Jahre 1980 und 1981 liegen nicht vor.

Abb.2. Durch Arbeitsunfälle verletzte Körperteile



Diese Anteile und die Verletzungsschwere bei den einzelnen Körperteilen sind in den letzten Jahren nahezu unverändert geblieben. An erster Stelle stehen weiterhin Verletzungen der Hände mit 40,2 %, gefolgt von Fußverletzungen mit 17,2 %.

Der Arbeitsschutzbericht 1981 der Firma Siemens gibt auf Seite 13 in nachfolgender Tabelle Auskunft über die Beziehung zwischen den Verletzungsarten und den verletzten Körperteilen bei den 1946 (bzw. 2203) Betriebsunfällen im Jahr 1981 (bzw. 1980). Die Schnitt- und Rißwunden sowie die Quetschungen der Finger und die Prellungen, Zerrungen und Verstaun-

chungen der Beine und Füße haben nach wie vor den höchsten Anteil an den Verletzungen. Insgesamt stehen auch hier wie in den Vorjahren die Verletzungen der Hände und Finger mit jetzt 48,7 % (bzw. 49,1 %) an erster Stelle und die der Füße und Zehen mit 17,6 % (bzw. 18,2 %) an zweiter Stelle.

Tab. 2. Verletzungsarten und verletzte Körperteile

Verletzungsart	Verletzte Körperteile										
	insges. 1980	1981	Kopf	Augen	Arme	Hände	Finger	Rumpf	Beine	Füße	Zehen
Schnitt- Rißwunden	466	445	38	5	29	90	246	3	22	7	5
Stichwunden, Splitter Fremdkörper, Entzündungen	151	123	5	29	6	22	54	0	1	5	1
Brand- und Atzwunden	76	82	7	9	15	18	16	1	5	11	0
Schleif- und Schürfwunden	51	41	1	0	6	5	13	1	14	1	0
Quetschungen	322	278	2	0	4	30	207	4	1	17	13
Prellungen, Zerrungen, Verstauchg., Verrenkungen	787	689	72	4	80	50	71	85	126	191	10
Knochenbrüche	302	268	5	0	30	29	82	24	17	54	27
Gliedverluste	13	7	0	0	1	0	6	0	0	0	0
Stromeinwirkungen	28	16	4	1	1	6	2	2	0	0	0
Verletzungen anderer Art	7	3	0	0	0	0	1	2	0	0	0
Summe	1981 1980 1970	1946 — 5339	134 136 328	48 60 181	172 161 322	250 307 858	698 774 1318	122 165 639	186 199 502	286 321 899	56 80 292
in %	1981 1980	100 —	6,9 6,2	2,5 2,7	8,8 7,3	12,8 13,9	35,9 35,1	6,3 7,5	9,6 9,0	14,7 14,6	2,9 3,6

Diese Zahlen belegen sowohl die Wichtigkeit die Handverletzungen am Arbeitsplatz durch verbesserte Arbeitsschutzbedingungen zu verhüten als auch die Bedeutung einer sachgemäßen Behandlung von Handverletzten.

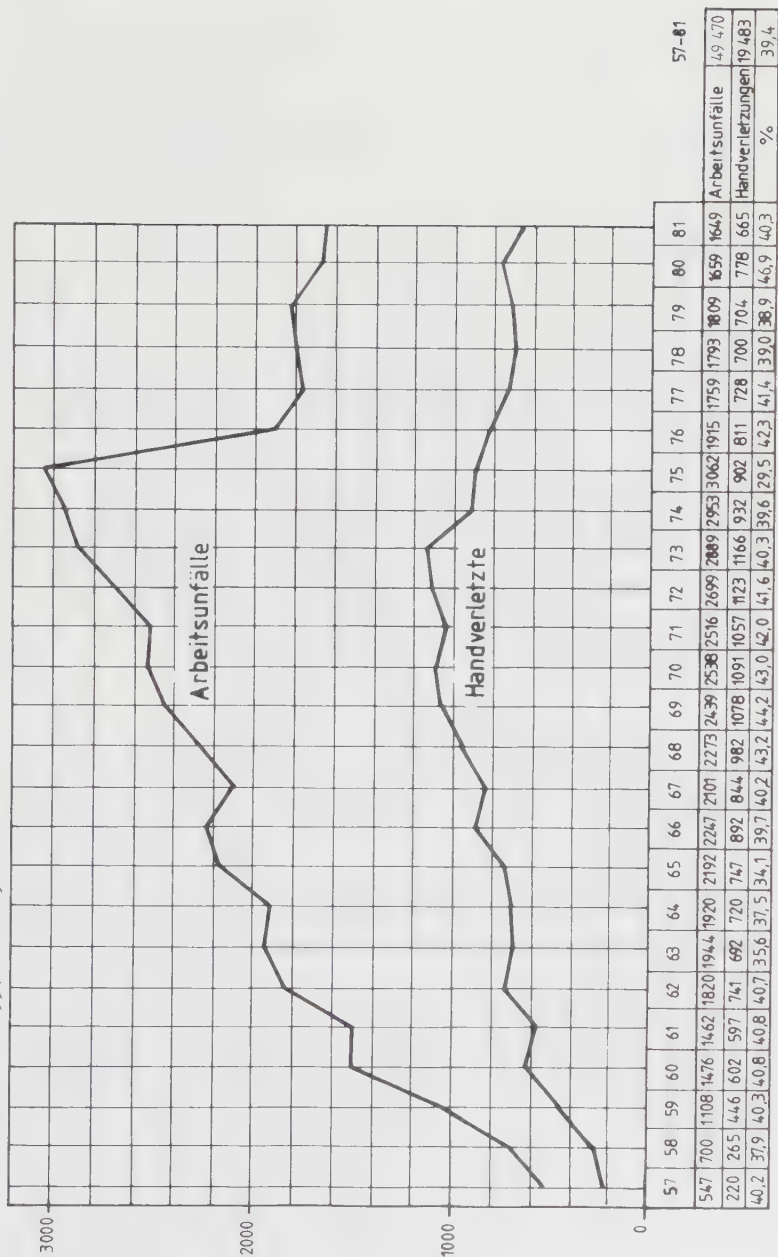
2. Die primär an der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik der Universität Erlangen-Nürnberg versorgten Arbeitsverletzungen der Hand

Jeder arbeitsunfähige Verletzte muß einem unfallmedizinisch erfahrenen Facharzt für Chirurgie oder Orthopädie - dem Durchgangsarzt - zugeführt werden. Die Berufsgenossenschaften haben diese Ärzte, die zu ihnen in keinem Vertragsverhältnis stehen, nach Prüfung ihrer persönlichen und fachlichen Eignung und der ihnen zur Verfügung stehenden technischen Hilfsmitteln ausgewählt. Das gesamte Bundesgebiet besitzt solche Durchgangsärzte. Sie entscheiden, ob ein Verletzter in kassenärztlicher Behandlung verbleiben kann oder in eine fachärztliche Behandlung genommen werden muß, ob er ambulant oder stationär zu behandeln ist. Bestimmt der Durchgangsarzt fachärztliche, berufsgenossenschaftliche Behandlung, so ist das berufsgenossenschaftliche Heilverfahren eingeleitet und läuft nun unter Verantwortung und zu Lasten der Berufsgenossenschaft bis zu seinem Abschluß.

Seit 1957 werden an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen Arbeitsunfälle nach den Berichten der Durchgangsärzte (sog. DA-Fälle) statistisch ausgewertet. In der Zahl der Arbeitsunfälle sind hier auch die Verkehrsunfälle enthalten, die gleichzeitig Arbeits- oder Wegeunfälle sind, und Unfälle von Studenten und Lehrlingen; nicht enthalten sind jedoch die DA-Fälle von Schülern und Vorschulkindern. In der Zahl der Handverletzungen am Arbeitsplatz sind dabei von Versicherten der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften nur die § 6-Fälle enthalten, also nur schwere Fälle, die von der Berufsgenossenschaft übernommen werden.

Im Zeitraum 1980 - 1981 wurden an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen 4080 DA-Fälle versorgt. Nach Abzug der Unfälle von Schülern und Kindergartenkindern verbleiben 3308 Arbeitsunfälle. Darin wiederum enthalten sind 1443 Arbeitsverletzungen der Hand (incl. 69 (4,8 %) von Studierenden). Der Anteil der Handverletzungen an Arbeitsunfällen beträgt 43,6 %.

Abb. 3. Anteil der Handverletzungen an der Gesamtzahl der an der Klinik behandelten Arbeitsunfälle von 1957 bis 1981



Aus Abbildung 3 ist ersichtlich, daß die Zahl der an der Klinik behandelten Arbeitsunfälle vom höchsten Stand im Jahr 1975 bis 1981 deutlich zurückgeht auf den tiefsten Stand der vergangenen 19 Jahre. Der Anteil der Handverletzungen an der Gesamtzahl der Arbeitsunfälle beträgt 46,9 % im Jahr 1980 und 40,3 % im Jahr 1981, also um die 40 % wie in den früheren Jahren. Seit dem Jahr 1957 wurden an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen insgesamt 49470 Patienten nach einem Arbeitsunfall behandelt, wobei 19483 Patienten Handverletzungen erlitten (39,4 %).

Da infolge der im allgemeinen größeren Gefährdung in typischen Männerberufen die Unfallhäufigkeit der Männer fast das Dreifache der der Frauen beträgt, entfallen laut Unfallverhütungsbericht 1978, S.19, in der Bundesrepublik von den gemeldeten Arbeitsunfällen nur 17 % auf Frauen. Im Erlanger Raum jedoch liegt auch im Zeitraum 1980 - 1981 der Anteil der Frauen an den Handverletzungen mit 27,7 % weit über dem Bundesdurchschnitt. Dieser hohe Anteil läßt sich erklären durch den hohen Beschäftigungsgrad der Frauen in den in diesem Raum konzentrierten Kliniken und Bereichen Feinmechanik und Verwaltung.

III. Anamnestische Erfassung der Handverletzungen

1. Der Einzugsbereich der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen

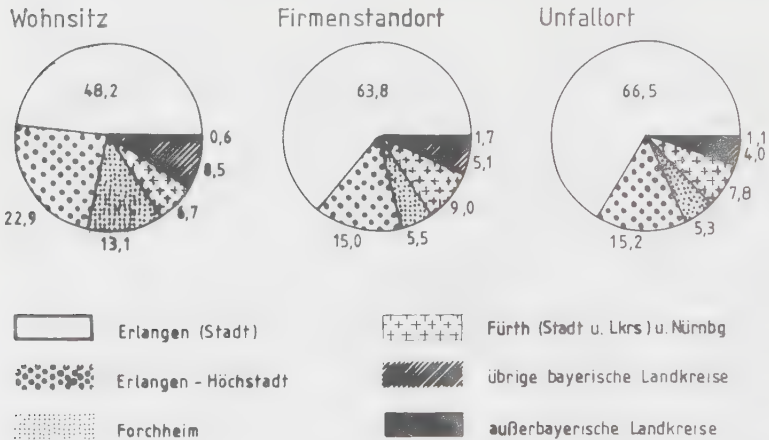
Die im Zeitraum 1980 - 1981 an der Chirurgischen Universitätsklinik behandelten 1443 Handpatienten hatten ihren Wohnsitz in 39 Stadt- und Landkreisen Bayerns; 8 Patienten wohnten außerhalb Bayerns.

Dabei wohnten 48,2 % in der Stadt Erlangen und 90,9 % im näheren Einzugsbereich der Klinik, nämlich in den Kreisen Erlangen (Stadt), Erlangen-Höchstadt, Forchheim, Fürth und Nürnberg.

Abb.4. Verteilung der Wohnsitze der Handpatienten auf die Kreise Bayerns



Abb.5. Verteilung der Handpatienten auf den näheren und weiteren Einzugsbereich der Klinik bezüglich des Wohnsitzes, des Unfallortes und des Firmenstandortes (in Prozent)



Der Ort des Unfallgeschehens lag in 28 verschiedenen Kreisen Bayerns, 16mal außerhalb Bayerns. Dabei war der Unfallort bei 66,5 % der Verunfallten in der Stadt Erlangen und bei 94,9 % im näheren Einzugsbereich der Klinik.

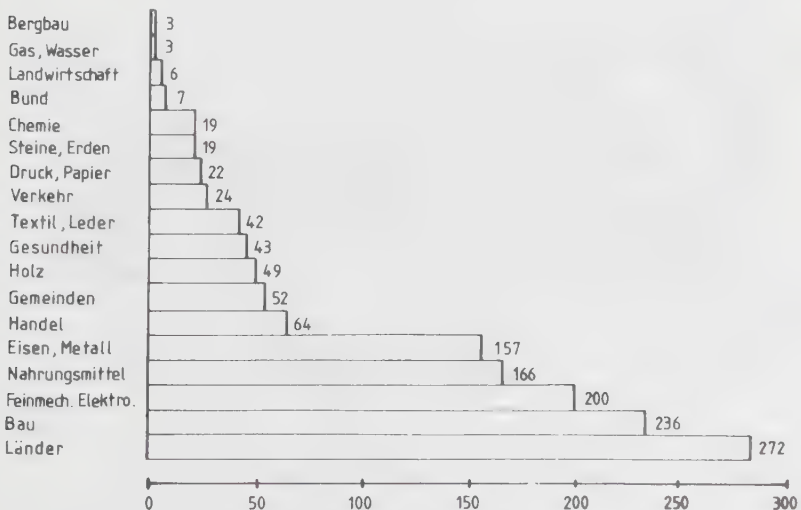
Die Firmen der Verletzten hatten ihren Standort in 29 Kreisen Bayerns, 24 Firmen außerhalb Bayerns. In der Stadt Erlangen lag der Firmenstandort bei 63,8 % der Verletzten im näheren Einzugsbereich der Klinik bei 93,3 %.

2. Zugehörigkeit der Verunfallten zu den einzelnen Versicherungsträgern

Seit 1957 treten bei den Arbeitsverletzungen der Hand als die fünf häufigsten Versicherungsträger die Ausführungsbehörden der Länder und die Berufsgenossenschaften (BG) Bau, Feinmechanik-Elektrotechnik-Optik, Eisen-Metall und Nahrungsmittel mit wechselnder Reihenfolge auf; an sechster Stelle stehen seit 1967 die BG Handel. Eine ziemlich niedrige Unfallhäufigkeit haben die Landwirtschaftlichen BG.

Im Zeitraum 1980 - 1981 stehen wie in den vorhergehenden zwei Jahren an der Spitze die Länder mit 18,8 %, und zwar vorwiegend die Staatliche Ausführungsbehörde für Unfallversicherung München. Die hohe Verletztenzahl dieser Unfallversicherung ergibt sich aus der großen Anzahl an Kliniken und Instituten der Universität Erlangen-Nürnberg. Und es folgen an zweiter Stelle die Bauberufsgenossenschaften mit 16,2 %, an dritter Stelle die Berufsgenossenschaften Feinmechanik, Elektrotechnik und Optik mit 13,9 % und erst an 16. Stelle die Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften mit 0,4 %.

Abb.6. Zugehörigkeit zu den Versicherungsträgern
(1443 Handpatienten)

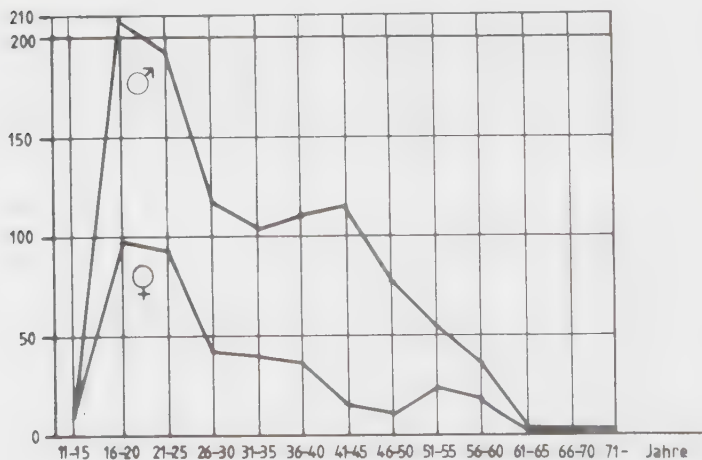


3. Verteilung der Verunfallten auf die verschiedenen Altersgruppen

Die Aufteilung der Handpatienten nach Altersgruppen ergibt, daß wie in den früheren Statistiken auch im Zeitraum 1980 - 1981 die Altersgruppe bis 20 Jahre mit jetzt 22,6 % den größten Anteil, die Altersgruppe 21 bis 25 Jahre mit 20,0 % den zweitgrößten Anteil hat und mit zunehmenden Alter die Anteile nahezu monoton abnehmen.

Die hohen Unfallzahlen der Altersgruppen bis 20 Jahre und 21 bis 25 Jahre resultieren aus einer überdurchschnittlich hohen Gefährdung (siehe Abb.8 und S.15).

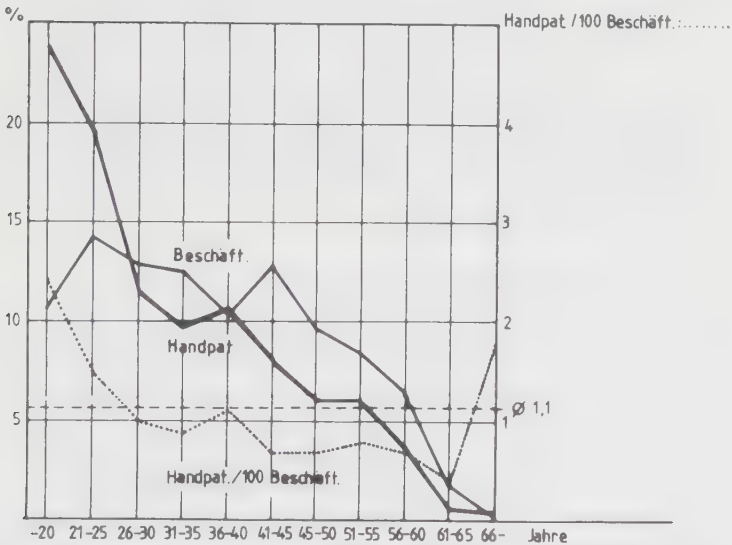
Abb.7. Alter der Handverletzten



10	207	193	120	103	112	119	77	56	37	5	2	2	Männer	1044
10	99	95	42	39	37	17	13	24	19	2	1	1	Frauen	399
20	306	288	162	142	149	136	90	80	56	7	3	3	Gesamt	1443

Bezieht man die Zahl der Handpatienten auf die Zahl der Beschäftigten¹⁾, so zeigt sich, daß die Altersgruppe bis 20 Jahre am stärksten gefährdet ist, und zwar ist ihr Anteil an Handpatienten etwa zweimal so groß ist wie der an Beschäftigten.

Abb.8. Verteilung der Handpatienten der Klinik und der Beschäftigten aus den Kreisen Erlangen, Erlangen-Höchstadt und Forchheim auf die Altersgruppen (in Prozent)



273	225	128	114	120	94	69	69	43	7	5	Handpatienten	1147
23,8	19,6	11,2	9,9	10,5	8,2	6,0	6,0	3,7	0,6	0,4	Handpat. in %	100
11319	14841	13376	13075	10906	13427	10285	8888	6402	1787	257	Beschäftigte	104501
10,8	14,2	12,8	12,5	10,4	12,8	9,8	8,5	6,1	1,7	0,3	Beschäft. in %	100
2,4	1,5	1,0	0,9	1,1	0,7	0,7	0,8	0,7	0,4	1,8	Handpat. / 100 Beschäft.	1,1

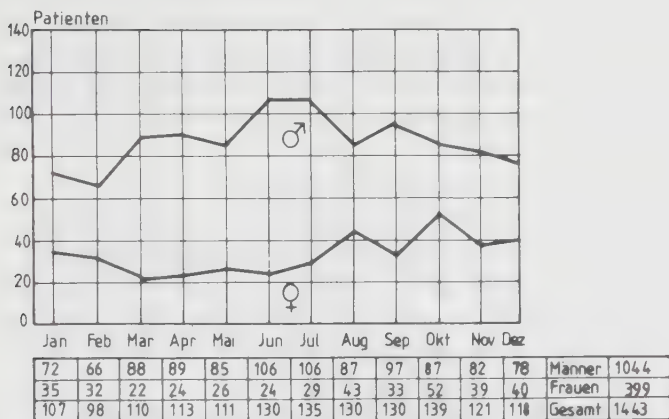
1) Zugrunde liegt eine Altersgliederung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten am 30.6. 1981 in den einzelnen Kreisen Bayerns nach einer Mitteilung des Bayerischen Statistischen Landesamtes München.

Ebenfalls überdurchschnittlich gefährdet ist die Altersgruppe 21-25 Jahre, und zwar ist ihr Anteil an Handpatienten etwa eineinhalbmals so groß wie der an Beschäftigten. Bei den Altersgruppen 26-30 Jahre, 31-35 Jahre und 36-40 Jahre entspricht etwa der Anteil an Handpatienten dem der Beschäftigten. Die weiteren Altersgruppen liegen in ihrer Beteiligung an Handverletzungen unter ihrem Anteil an Beschäftigten, nur mit Ausnahme der über 66jährigen, die wieder überdurchschnittlich gefährdet sind. Diese Ergebnisse stimmen gut überein mit denen des ausführlichen Unfallverhütungsberichtes 1978. In Abbildung 8 sind nur die Kreise Erlangen, Erlangen-Höchststadt und Forchheim berücksichtigt; denn der Anteil der im Zeitraum 1980-1981 an der Klinik versorgten Handpatienten an den Beschäftigten beträgt für den Stadtkreis Erlangen 1,1 %, für den Landkreis Erlangen-Höchststadt 1,5 % und für den Landkreis Forchheim 0,9 %, aber für die übrigen Kreise Bayerns jeweils nicht mehr als 0,08 %.

4. Verteilung der Unfälle auf die Monate

Das Verhalten der Unfallzahlen im Jahresablauf zeigt die folgende Abbildung 9. Im Zeitraum 1980-1981 passierten bei den Männern die meisten Handverletzungen in den Monaten Juni und Juli und zwar jeweils nahezu doppelt so viele wie im Monat Februar mit der geringsten Anzahl von Verletzungen. Bei den Frauen passierten die meisten Handverletzungen im Monat Oktober und zwar etwa zweieinhalb so viele wie im Monat März mit der geringsten Anzahl von Verletzungen. Den Statistiken der Jahre 1957-1981 gemeinsam ist, daß bei den Männern in den Monaten Juli, August und Oktober überdurchschnittlich viele Handverletzungen auftreten. Inwieweit Urlaubszeit und -vertretung, Erntezeit, Sommerhitze und kürzere Nachtruhe die Unfallhäufigkeit beeinflussen, wäre einer genaueren Untersuchung wert.

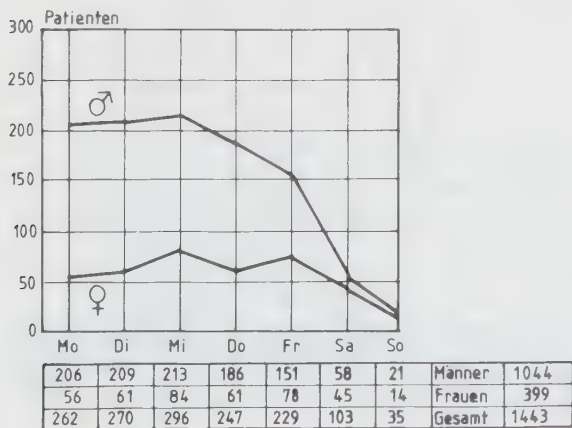
Abb.9. Verteilung der Handverletzungen auf die Monate



9. Verteilung der Unfälle auf die Wochentage

Die Abbildung 10 zeigt, daß im Verlaufe der Woche die Zahl der Handverletzungen von Montag bis Mittwoch monoton

Abb. 10. Verteilung der Handverletzungen auf die Wochentage

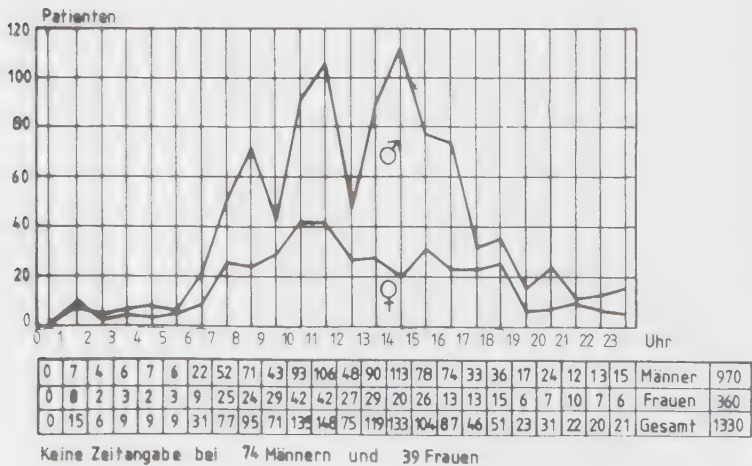


ansteigt und von Mittwoch bis Sonntag monoton abfällt, bei den Frauen von Montag bis Mittwoch ansteigt und von Freitag bis Samstag abfällt. Von den fünf Arbeitstagen Montag bis Freitag haben eine überdurchschnittlich hohe Unfallquote bei den Männern die Tage Montag bis Mittwoch und bei den Frauen die Tage Mittwoch und Freitag.

6. Aufteilung der Unfälle nach der Uhrzeit

Bei der Verteilung der Handverletzungen nach dem Zeitpunkt des Unfallgeschehens im Tagesablauf (siehe Abb.11) gibt es bei den Männern untertags drei Gipfel, nämlich jeweils in der Stunde nach 8 Uhr, 11 Uhr und 14 Uhr (absolutes Maximum), nachts noch einen kleinen Gipfel in der Stunde nach 20 Uhr und einen deutlichen Rückgang in der Zeit von 12 bis 13 Uhr. Die Tagesspitzen treten also jeweils etwa 1 Stunde nach dem Frühstück, der Brotzeit und dem Mittagessen auf, also in der Zeit des die Leistungsfähigkeit, das Konzentrations- und Reaktionsvermögens stark beeinflussenden "Verdauungstiefs" ([3]).

Abb.11. Aufteilung der Handverletzungen nach der Uhrzeit



Bei den Frauen erscheinen Gipfel in der Zeit von 10 bis 12 Uhr und von 15 bis 16 Uhr und ein Rückgang zwischen 14 und 15 Uhr.

In der Zeit von 18 Uhr Bis 6 Uhr ereignen sich nur 15,7 % der Unfälle.

Die Kurvenverläufe ähneln also denen der früheren Statistiken.

IV. Klinische Befunde der Handverletzungen

1. Schweregrad der Handverletzungen

Schweregrad und Art der Handverletzungen durch einen Arbeitsunfall, die an einer Klinik zur Erstbehandlung kommen, sind abhängig von Umfang und Art der Industrieansiedlung der Umgebung.

Tabelle 3. Schweregrad der Handverletzungen durch Arbeitsunfall

Schwere- grad	Art der Verletzung	offen	geschlossen	insgesamt	
I	Einfache frische Schnitt-, Riß-, Quetsch - und Stichwunden. Frische Verletzungen mit retinierten, aber gut erreichbaren Fremd- körpern.	819	265	1084	
II	Strecksehnenverl., Fingerkuppenverl. und traumatische Amputationen. Mit kleineren Hautverletzungen einhergehende Verletzungen. Retinierte, schwer erreichbare Fremdkörper. Multiple Handverletzungen leichten Grades. Geschlossene Frakturen und Bänderver- letzungen (konservative Therapie).	208	92	300	
III	Alle schweren Handverletzungen mit größeren Hautdefekten. Offene Frakturen, offene Gelenke, Läsionen von Nerven und Sehnen. Ausgedehnte Verbrennungen.	56	3	59	
		1083	360	1443	
		isol 1025	komb 58	isol 313	komb. 47

Im Krankengut der Chirurgischen Klinik Erlangen sind im Zeitraum 1980-1981 nur 2,5 % schwere Arbeitverletzungen der Hand, die primär stationär behandelt wurden, was wohl am Fehlen der Schwerindustrie im Erlanger Raum liegt. Die Zahl der schweren Handverletzungen bei den außerhalb der Arbeitszeit Verunglückten liegt eindeutig höher.

Die Einteilung der Unfälle nach Schweregraden ergibt für

Schweregrad I: 75,1 %

Schweregrad II: 20,8 %

Schweregrad III: 4,1 %

was gut mit den früheren Statistiken übereinstimmt.

Damit bedurften etwa 25 % der Verunfallten (Schweregrad II und III) einer Behandlung durch einen Handchirurgen.

2. Lokalisation der Handverletzungen

Wie in den früheren Jahren wurde auch 1980 und 1981 bei den Arbeitsunfällen die - meist linke - Haltehand in etwa gleich häufig verletzt wie die Arbeitshand. Und zwar waren die linke Hand bei 48,3 % der Patienten, die rechte bei 49,7 % und beide Hände bei 2 % betroffen.

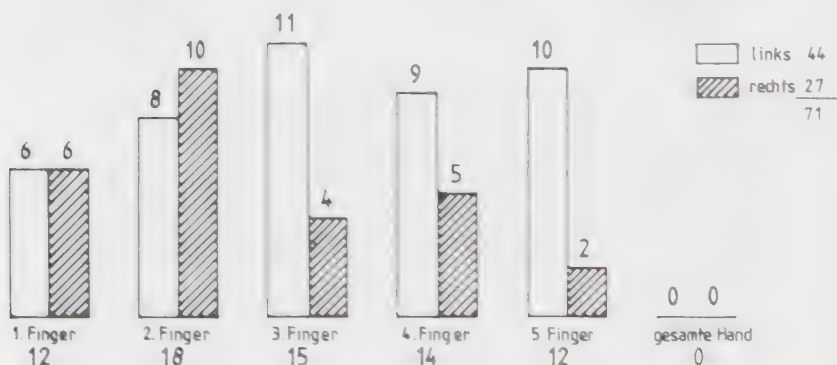
Weiter zeigt sich, daß die dorsalen Handabschnitte etwa gleich häufig wie die volaren verletzt wurden, und die radialen knapp eineinhalbmals so oft wie die ulnaren. Eine genaue Lokalisation der Handverletzungen bei den 1443 Patienten ergibt folgende Verteilung:

dorsal	332	23,0 %
volar	343	23,8 %
radial	164	11,4 %
ulnar	120	8,3 %
dorsal u. volar	368	25,5 %
Fingerkuppen	110	7,6 %
ohne Angabe	6	0,4 %
	1443	100 %

3. Häufigkeit und Lokalisation der primären Amputationen

Bei 3,3 % der Handpatienten bestand primär ein Substanzverlust, d.h. eine traumatische Amputation oder Teilamputation von Fingern oder der Hand. Bei 62 % dieser Patienten war die linke Hand, bei 38 % die rechte und bei keinem Patienten beide Hände betroffen. Die Abbildung 13 zeigt, wurden an der linken Hand häufiger die ulnaren Finger und an der rechten Hand am häufigsten der Zeigefinger amputiert.

Abb.13. Aufteilung der primären Substanzverluste bei 47 Patienten



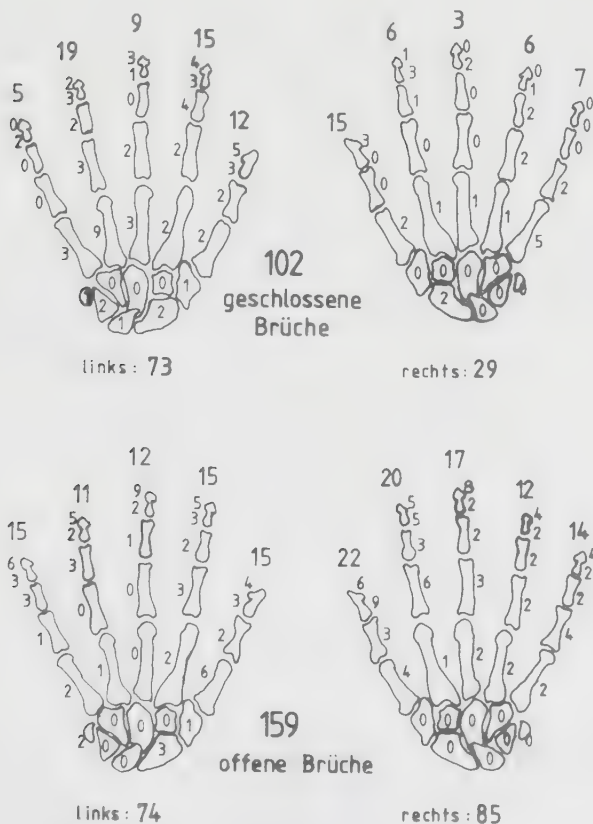
4. Häufigkeit und Lokalisation der Frakturen

Im betrachteten Zeitraum erlitten 13,0 % der Handpatienten Knochenbrüche. Bei 43,3 % dieser Patienten war dabei die rechte Hand betroffen und bei 56,7 % die linke. Wie Abbildung 14 zeigt, waren die offenen Brüche mit 66,8 % häufiger als die geschlossenen.

Fingerbrüche traten mit einer Häufigkeit von 72,8 % viel öfter auf als Mittelhand- und Handwurzelbrüche.

Ferner zeigt sich, daß der Anteil der Mittelhand- und Handwurzelbrüche mit 42,2 % bei den geschlossenen Brüchen wesentlich höher ist als der entsprechende Anteil von 17,6 % bei den offenen Brüchen.

Abb.14. Lokalisation von 261 Knochenbrüchen der Hand bei 188 Patienten



Umgekehrt sind bei den offenen Brüchen die Fingerbrüche mit 82,4 % und insbesondere die Brüche der Nagelkranzfortsätze und Endphalangen mit 56,0 % viel häufiger als bei den geschlossenen Brüchen mit 57,8 % bzw. 35,3 %.

Eine Erklärung dieser Tatsache gibt Prof.Dr. J. Geldmacher in [3]: Die stumpfe Gewalteinwirkung als Ursache der ge-

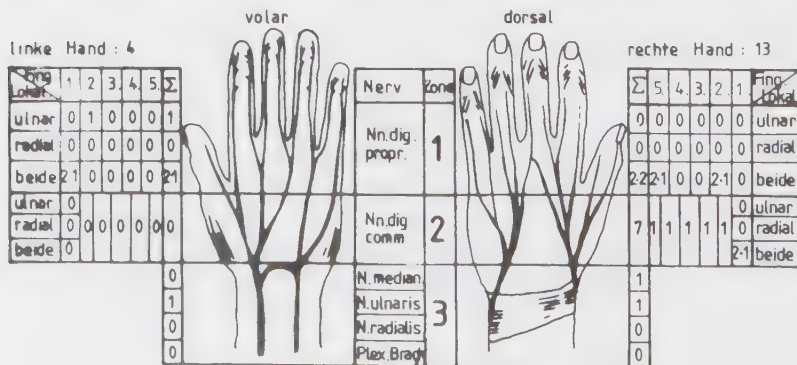
schlossenen Knochenbrüche trifft dabei den Unvorbereiteten so schnell bzw. ist in ihrer Richtung so geartet, daß kaum eine reflektorische Schutzreaktion des Verletzten erfolgt und so die ganze Hand getroffen wird. Die offenen Frakturen dagegen entstehen meist durch Quetschungen (fallende Gegenstände, Maschinen etc.), bei denen den Betroffenen noch Zeit zu einer Fluchtreaktion bleibt, und dabei die Hand "im Zurückziehen noch erwischt" wird.

5. Häufigkeit und Lokalisation der Nervenverletzungen

Bei 0,5 % der in der Zeit von 1980 bis 1981 primär an der Chirurgischen Klinik Erlangen versorgten Handpatienten fand man Durchtrennungen von oft mehreren Nerven, die im Fingerbereich oft gar nicht und in höher gelegenen Abschnitten erst in einer Zweitoperation genäht werden konnten. Die rechte Hand war dabei doppelt so oft betroffen wie die linke. Auf die Zone I und die Zone II entfielen jeweils 41 % dieser Verletzungen und auf die Zone III 18 %.

Da in unserer hochtechnisierten Umwelt das Feingefühl der Finger eine wichtige Rolle spielt und ein insensibler Finger oder Handabschnitt physiologisch als amputiert zu betrachten ist, wird der Wiederherstellung verletzter Nerven eine große Bedeutung zugemessen. Optimale Ergebnisse können jedoch nur in Spezialabteilungen für Handchirurgie erzielt werden.

Abb.15. Lokalisation von 17 Nervenverletzungen bei 9 Patienten



6. Häufigkeit und Lokalisation der Strecksehnenverletzungen

Nicht weniger problematisch als die Nervenverletzungen sind die Sehnenverletzungen. Für die Indikationsstellung und Operationstechnik bedeutungsvoll ist die Lokalisation der Verletzung in den verschiedenen Verdanschen Zonen. Es fanden sich wie in den vorhergehenden zwei Jahren etwa eineinhalbmal so viele Strecksehnen- wie Beugesehnenverletzungen.

Bei 1,8 % der Handpatienten waren Strecksehnenverletzungen festzustellen, wobei die linke Hand - nämlich bei 54 % dieser Patienten - etwas häufiger betroffen war als die rechte. Am meisten wurden die Strecksehnen des Kleinfingers verletzt; danach folgen Daumen, Ringfinger, Zeigefinger und Mittelfinger.

Bei der Verteilung dieser Verletzungen auf die verschiedenen Handabschnitte trafen auf die Verdanzzone VI mit 25 % die meisten. Für die Verdanzonen I-VII ergaben sich folgenden Verletzungszahlen bzw. -häufigkeiten (in %):

I	II	III	IV	V	VI	VII
11	6	7	7	8	13	1
21 %	11 %	13 %	13 %	15 %	25 %	2 %

Abb.16. Lokalisation von 53 Strecksehnenverletzungen bei 26 Patienten



links: 20

Zoneneinteilung nach VERDAN

rechts: 33

7. Häufigkeit und Lokalisation der Beugesehnenverletzungen

Die Wiederherstellung durchtrennter Beugesehnen ist eine der schwierigsten Aufgaben der Handchirurgie und sollte nur in speziellen handchirurgischen Abteilungen vorgenommen werden ([3]).

Bei 0,9 % der 1980-1981 behandelten Handpatienten lagen Beugesehnenverletzungen vor. Dabei war die linke Hand bei 62 % und die rechte Hand bei 38 % dieser Patienten betroffen; die Anzahl dieser Verletzungen jedoch war rechts höher als links.

Am meisten verletzt wurden die Beugesehnen von Daumen und Zeigefinger; danach folgen Kleiner Finger, Mittelfinger und Ringfinger. Für die Verdanzonen I-VII ergeben sich folgende Verletzungszahlen bzw. -häufigkeiten (in %):

I	II	III	IV	V	VI	VII
3	10	3	0	4	0	0
15 %	50 %	15 %	0 %	20 %	0 %	0 %

Abb.17. Lokalisation von 20 Beugesehnenverletzungen bei 13 Patienten



8. Häufigkeit, Lokalisation, Ursache und Grad der Hautschädigungen durch Verbrennungen und Verätzungen

Bei 2,8 % der Handpatienten wurden frische Verbrennungen und Verätzungen behandelt. Linke und rechte Hand wurden ungefähr gleich oft betroffen, und zwar die linke bei 50 %, die rechte bei 45 % und beide Hände bei 5 % dieser Patienten. Der Anteil der Schädigungen 2.Grades ist mit 50 % am größten; für die Schädigungen 1.Grades beträgt er 42 % und für die 3.Grades 8 %.

3 Patienten mußten nach Verbrennungen stationär behandelt werden.

Die häufigsten Ursachen für die Hautschädigungen sind Verätzungen (Säuren, Laugen) mit 26 % und Verbrennungen durch Feuer mit 24 % (siehe Tab.4).

Tabelle 4. Ursache und Grad der Verbrennungen und Verätzungen bei 40 Patienten

Ursache	1 Grad	2 Grad	3 Grad	Gesamt
Feuer	2	5	2	9
Säuren	6	2	0	8
heißes Wasser	3	4	0	7
heiße Gegenstände	2	3	0	5
elektr. Strom	1	1	1	3
Laugen	1	1	0	2
Teer	0	1	0	1
heißes Öl/Fett	0	0	0	0
Benzin	0	0	0	0
Sonstiges (z.B. heißes Wachs, Plastik)	0	0	0	0
nicht feststellbar	1	2	0	3
	16	19	3	38

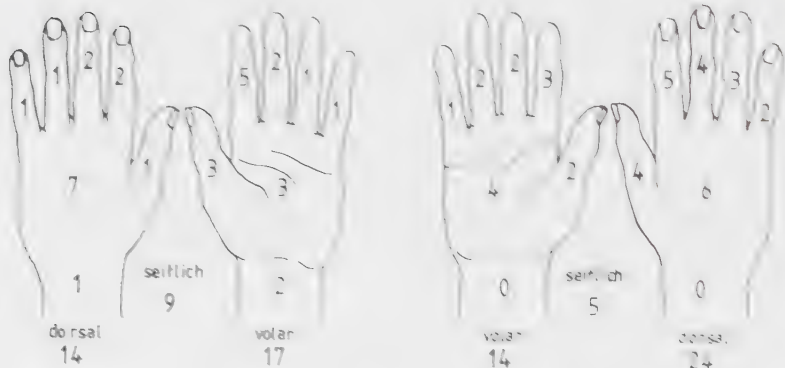
Die Schädigungen befinden sich zu 68,2 % an den Fingern, zu 28,2 % an der Mittelhand und zu 4,5 % am Handgelenk. Wie in den vorhergehenden zwei Jahren sind an der linken Hand die dorsalen und die volaren Handabschnitte etwa gleich oft betroffen, jedoch an der rechten Hand die dorsalen über ein-

einhalbmals so oft wie die volaren (Abb. 18).

Abb. 18. Lokalisation der thermischen und chemischen Schädigungen der Hand bei 40 Patienten

linke Hand: 42

rechte Hand: 38



Die Erklärung findet sich darin, daß Verbrennungen der Hände während der Arbeit zumeist von offenen Flammen oder von umkippenden oder verschütteten heißen Flüssigkeiten verursacht werden, welche die Hand treffen, die ein Arbeitsgerät umfaßt oder sich zur Faust schließt, wodurch die Hohlhand geschützt wird ([3]).

9. Häufigkeit und Lokalisation der Infektionen

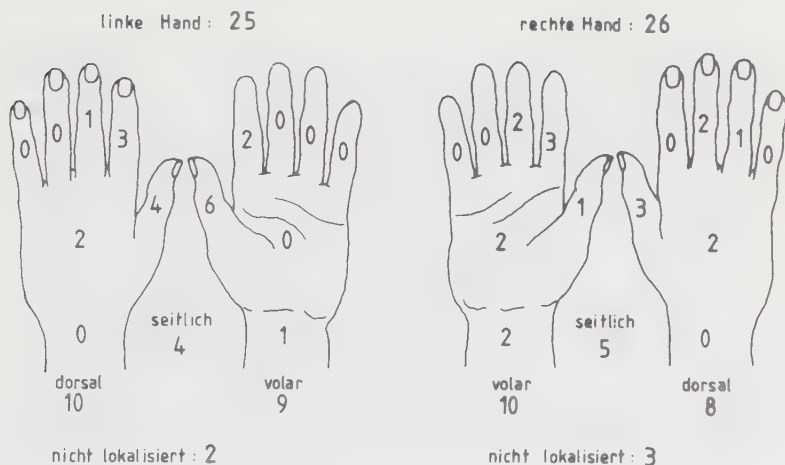
Infektionen, die sich auf eine Arbeitsverletzung der Hand zurückführen lassen, traten im Zeitraum 1980-1981 bei 3,5 % der Handpatienten auf. Dabei waren linke und rechte Hand bei etwa gleich vielen Patienten betroffen.

Häufigste Ursache der Infektionen waren Nagel - Stichverletzungen, kleine Schnitt- und Rißwunden und kleine Fremdkörpereinsprengungen, die wegen ihrer Gerinnfähigkeit vom Verletzten kaum beachtet wurden.

Die Eintrittspforte der Infektion lag bei 37 % der Fälle volar, bei 35 % dorsal, bei 18 % seitlich; bei 10 % der Infektionen konnte sie nicht lokalisiert werden. Die Finger waren bei 74 % betroffen, die Mittelhand bei 14 % und das Handgelenk bei 12 %.

Nur ein Patient mit einer Infektion im Handbereich mußte stationär behandelt werden.

Abb.19. Lokalisation der Eintrittspforte bei den Infektionen der Hand bei 51 Personen



Eine Wundstarrkrampfinfektion trat in den Jahren 1980 und 1981 bei keinem der 3308 Arbeitsunfälle auf. Die Statistiken der vergangenen Jahre zeigen, daß es immer besser gelungen ist, dieser Krankheit vorzubeugen bzw. sie zu überwinden.

V. Zusammenfassung

Diese Statistik erfaßt Arbeitsunfälle nach den Berichten der Durchgangsärzte an der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik der Universität Erlangen-Nürnberg in den Jahren 1980 und 1981.

Von 3308 Arbeitsunfällen im Zeitraum 1980-1981 betrafen 1443, das sind 43,6 %, die Hände und Finger. Diese 1443 Fälle wurden in der vorliegenden Statistik ausgewertet.

Der Anteil der Frauen lag mit 27,7 % weit über dem Bundesdurchschnitt.

Das Einzugsgebiet der Klinik umfaßte hinsichtlich des Wohnortes der Verunfallten 39 und hinsichtlich des Unfallortes 28 verschiedene Stadt- und Landkreise Bayerns. Im Großraum Erlangen-Höchstadt-Forchheim-Fürth-Nürnberg lag der Wohnsitz bei 90,9 % und der Unfallort bei 94,9 % der Patienten.

Bei der Aufteilung der Verletzten auf die einzelnen Versicherungsträger standen wie in den vorhergehenden zwei Jahren die Ausführungsbehörden der Länder an der Spitze, gefolgt von den Bau-Berufsgenossenschaften und den Berufsgenossenschaften Feinmechanik-Elektrotechnik-Optik. Die absolut höchsten Verletzungszahlen hatten die Altersgruppen der bis 20jährigen und der 41- bis 50jährigen. Auch bei Berücksichtigung der Zahl der Beschäftigten ergibt sich, daß diese beiden Altersgruppen am stärksten unfallgefährdet waren.

Im Jahresablauf passierten bei den Männern die meisten Unfälle in den Monaten Juni und Juli und die wenigsten im Februar, bei den Frauen die meisten im Oktober und die wenigsten im März.

Im Verlaufe der Woche hatte sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen der Mittwoch die höchste Unfallquote.

Im Tagesablauf gab es in der Unfallhäufigkeit bei den Männern drei Spitzen, und zwar zwischen 8 und 9 Uhr, 11 und 12 Uhr und zwischen 15 und 16 Uhr, und bei den Frauen zwei

Spitzen, nämlich in der Zeit von 10 bis 12 Uhr und von 15 bis 16 Uhr.

Nach dem Schweregrad der Handverletzung eingeteilt, waren 75,1 % der Patienten leicht, 20,8 % mittelschwer und 4,1 % schwer verletzt. Primär stationär mußten nur 2,5 % behandelt werden.

Bei der Lokalisation der Verletzungen ist festzustellen, daß die linke und rechte Hand etwa gleichermaßen betroffen waren die dorsalen Handabschnitte etwa gleich oft wie die volaren und die radialen knapp eineinhalbmal so oft wie die ulnaren.

Amputationen erlitten 3,3 % der Handverletzten. Dabei war die linke Hand etwa eineinhalbmal so oft betroffen wie die rechte. An der linken Hand wurden häufiger die ulnaren Finger amputiert, an der rechten am häufigsten der Zeigefinger.

Frakturen waren bei 13,0 % der Verunfallten festzustellen. Dabei war die linke Hand häufiger betroffen als die rechte Hand und die Zahl der offenen Brüche war fast doppelt so groß wie die der geschlossenen Brüche.

Nervenverletzungen fand man bei 0,6 % der Verletzten, wobei die rechte Hand doppelt so oft wie die linke betroffen war. Die wenigsten Verletzungen lagen in Zone III.

Strecksehnenverletzungen wiesen 1,8 %, Beugesehnenverletzungen 0,9 % der Verletzten auf, wobei in beiden Fällen die linke Hand häufiger verletzt war als die rechte.

Durch Verbrennungen und Verätzungen verursachte Hautschädigungen erlitten 2,8 % der Handpatienten. An der rechten Hand waren dabei die dorsalen Handabschnitte über eineinhalbmal so oft wie die volaren betroffen, an der linken Hand aber etwa gleich oft.

Wenn man zur Kenntnis nimmt, daß von allen Arbeitsunfällen etwa 40 % Verletzungen der Hände und davon wieder etwa 5 % Verletzungen schweren Grades sind, wird die Bedeutung spezieller handchirurgischer Zentren offensichtlich; dies um

so mehr, wenn man auch noch die Handverletzungen berücksichtigt, die nicht am Arbeitsplatz zustandekommen (Haushalt, Verkehrsunfälle, Bastler, Kinder, angeborene Missbildungen, Kontrakturen, rheumatische Gelenkveränderungen und -versteifungen, usw.).

Leichtere Handverletzungen sollten außerhalb der Klinik fachgemäß behandelt werden, so daß den Spezialabteilungen mehr Zeit bleibt für die oft mehrstündigen Wiederherstellungsoperationen der schwerverletzten Hände.

Die Möglichkeiten der Handchirurgie sind in den letzten Jahren weiter fortgeschritten und selbst schwerste Verletzungen können meist erfolgreich behandelt werden.

Damit können manche Vorfälle vor Invaliddität oder einem Berufswechsel bewahrt und den Versicherungsträgern beträchtliche Kosten erspart werden.

Da die anatomischen Besonderheiten der Hände und Finger es mit sich bringen, daß jeder Eingriff zu einem erheblichen Risiko werden kann, ist es notwendig, alle schweren Handverletzungen sofort von einem erfahrenen Handchirurgen behandeln zu lassen. Besonders geschult sein müssen die Fachärzte in Operationen bei Wundgeschwundenverletzungen, Strecksehnenverletzungen in den Verdäutonen I, III und V, größeren Substanzverlusten der Haut einschließlich Verbrennungen dritten Grades, Nervenverletzungen und Amputationen. Auf letztgenanntem Gebiet konnten durch Umstellungsosteotomie, sensibilisierte Hauttransplantate und Sehnenstransplantate beachtliche Ergebnisse erzielt werden.

Um die rekonstruktiven Eingriffe optimal durchführen zu können, ist die Handchirurgische Abteilung der Klinik in räumlicher und technischer Hinsicht auf dem neuesten Stand zu halten.

Diese Statistik kann wegen der geringen Zahl der Fälle keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit erheben. Zum Vergleich wurden daher noch die Unfallverhütungsberichte 1978, 1980 und 1981 der Landesregierung und die Arbeitsschutzberichte 1980 und 1981 der Firma Siemens herangezogen.

Für die regionären Gegebenheiten und Probleme des Erlanger Raums jedoch dürften sich aus dieser Statistik einige Rückschlüsse ziehen lassen.

VI. Literaturverzeichnis

- [1] Berichte der Bundesregierung über den Stand der Unfallverhütung und das Unfallgeschehen in der Bundesrepublik Deutschland (Unfallverhütungsberichte) 1978, 1980 und 1981, Verlag Dr. H.Heger, Bonn.
- [2] Arbeitsschutzberichte der Firma Siemens für 1980 und für 1981, erschienen im Mai 1981 bzw. Juni 1982.
- [3] J. Geldmacher, Handverletzungen am Arbeitsplatz (mit Statistik der Jahre 1957-1966), Monatsschrift für Unfallheilkunde, Heft 12 (1968), S.525-540.
- [4] J. Geldmacher, Arbeitsunfall und Handverletzung, Münchener Medizinische Wochenschrift, Nr. 26 (1973), S.1211-1216.
- [5] Inaugural-Dissertationen an der Universität Erlangen-Nürnberg über Handverletzungen am Arbeitsplatz für den Zeitraum 1967-1969 von H.H. Wagner (1972), für 1970-1971 von G. Schmid (1975), für 1972-1973 von K.A. Schärfl (1976), für 1974-1975 von G. Zankl (1980), für 1976-1977 von M. Paulus (1983), für 1978-1979 von R. Pleier (1983).

Hiermit möchte ich mich höflich bei
Herrn Professor Dr. med. F.P. Gall,
Direktor der Chirurgischen Klinik der
Universität Erlangen-Nürnberg, für die
Überlassung des Themas dieser Arbeit
bedanken.

Mein Dank gilt besonders Herrn Professor
Dr. med. J. Geldmacher für die liebens-
würdige Unterstützung bei der Ausführung
dieser Arbeit.

Lebenslauf

- Geboren am 22. Januar 1950 in Zinzenzell/Ndb. als siebter Sohn des Landwirtsehepaar Johann Wänninger und seiner Ehefrau Maria, geb. Wolf
- Staatsangehörigkeit deutsch
- Volksschule in Zinzenzell von 1956 bis 1961
- Humanistisches Gymnasium in Straubing/Ndb. von 1961 bis 1970
- Sportstudium an der Sporthochschule in Köln mit Diplom als Abschluss von 1971 bis 1975
- Studium der Zahnmedizin an der Universität Erlangen/Nürnberg von 1975 bis 1980
- Bestallung als Zahnarzt am 20. Juli 1980
- Bundeswehr in Regensburg von August 1980 bis November 1981
- Ausbildungsassistent bei Dr. Blaseio in Weiden/Opf. von Januar 1982 bis September 1983
- Beginn in der eigenen Praxis voraussichtlich am 9. Januar 1984 in Sünching bei Regensburg

Taimering, 27. November 1983

Ernst Wänninger

